



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS Y HUMANIDADES,
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ENUNCIADO
VERBAL DE NÚMEROS RACIONALES EN ESTUDIANTES
DE CUARTO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
PRIMARIA 70 717 MIRADOR ALTO PUNO DISTRITO,
PROVINCIA, Y REGIÓN PUNO, AÑO 2019

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

AUTOR:

BR. DARIO SANTOS SANTOS

ASESOR:

MGTR. CIRO MACHICADO VARGAS

JULIACA – PERÚ

2019

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

**Dra. Mafalda Anastacia Zela Ilaita
PRESIDENTE**

**Mgtr. Evangelina Yanqui Núñez
MIEMBRO**

**Mgtr. Yaneth Vanessa Mayorga rojas
MIEMBRO**

**Mgtr. Ciro Machicado Vargas
ASESOR**

AGRADECIMIENTO

En nombre del lector de la Facultad de Ciencias y Humanidades, agradezco a MGTR. Ciro Machicado Vargas por haberme enseñado a prescindir de la formalización innecesaria, lo cual constituyó un consejo incalculable valor para que este trabajo resultara legible.

Agradezco a los jurados, al asesor, y familiares, quienes me orientaron el camino para realizar el presente trabajo de investigación y a quienes me apoyaron íntegramente.

DEDICATORIA

A mi abuela Manuela y mis padres
por su infalible sentido de lo
esencial.

A mis hijos Rubén y Mariela por su
amor y su increíble paciencia y mi
hermano, por su apoyo y
comprensión.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación a sido realizado con la finalidad de describir el nivel de resolución de problemas de enunciado verbal de números racionales, llevado a cabo con estudiantes de cuarto grado de la institución educativa primaria 70 717 El Mirador Alto Puno, año 2019. Con el propósito de educar estudiantes competitivos y la vez se adquiera capacidades constructivas e innovadoras según el currículo nacional. En esta investigación se utilizó la metodología cuantitativa de diseño descriptivo simple con tabla de distribución de frecuencias, de manera que la muestra fue de 18 estudiantes con las edades de 9 y 10 años aproximadamente. Para la resolución de problemas sobre números racionales de enunciado verbal el estudiante usa procedimientos por ensayo error para su resolución. Pero resolver problemas según el método de George Pólya el estudiante primero debe comprender el problema y luego buscar estrategias y ejecutar y finalmente comprobar su respuesta. Así mismo sostiene Miguel de Guzmán para pensar mejor es bueno: primero familiarizarse con el problema, busca estrategias, lleva adelante tu estrategia y revisa el proceso y saca consecuencias de él. Por consiguiente el presente trabajo de investigación se basa en describir los procesos de resolución de problemas, luego se aplica una evaluación, con la finalidad de describir y analizar los procesos de resolución de problemas según Miguel de Guzmán; finalmente se ha visto que la mayoría de los estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Primaria 70717 El Mirador Alto Puno. Al finalizar la investigación llegamos a una conclusión de que el 81% de estudiantes de cuarto grado de primaria se encuentra en un nivel inicio lo cual nos indica que los estudiantes tienen dificultades en resolver problemas de números racionales.

Palabras clave: Resolución de problemas

CONTENIDO

HOJA DE FIRMA DEL JURADO Y ASESOR.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
RESUMEN.....	V
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2 Bases Teóricas.....	10
2.2.1 Protocolo del Proceso.....	10
2.2.2 Resolución del Problema.....	11
2.2.2.1 Que es un problema.....	11
2.2.2.2 Resolución de un Problema según George Pólya.....	14
2.2.2.2.1. Para comprender el problema.....	14
2.2.2.2.2. Para concebir un plan.....	15
2.2.2.2.3. Para la ejecución del plan.....	16
2.2.2.2.4. Para visión retrospectiva del trabajo efectuado.....	16
2.2.2.3 Resolución de Problema según miguel de Guzmán.....	17
2.2.2.3.1. Familiarízate con el problema.....	17
2.2.2.3.2. Búsqueda de estrategias.....	17
2.2.2.3.3. Lleva adelante su estrategia.....	17
2.2.2.3.4. Revisa el proceso.....	18
2.2.2.4 Resolución de Problema según David Ausubel.....	18
2.2.2.5 Resolución de Problema según Mayer.....	19
2.2.2.5.1. Planteamiento.....	19
2.2.2.5.2. Ejecución.....	20
2.2.2.5.3. Desempeño final.....	20
2.2.2.6. Naturaleza de la Resolución de Problemas.....	20
2.2.2.7. Papel de estructura en la resolución de problemas.....	21
2.2.3 Problema de Naturaleza Verbal.....	22
2.2.4 Problema Verbal.....	23

2.2.4.1 Pensamiento Algebraico.....	24
2.2.4.2 Problema Algebraico.....	24
2.2.5 Fundamentos Psicológicos.....	25
2.2.5.1 Lenguaje y Pensamiento.....	25
2.2.5.2 Etapas de las Operaciones Formales.....	25
2.2.6 Aprendizaje.....	27
2.2.6.1 Los Estilos de Aprendizaje.....	28
2.2.6.2 Estrategia de Aprendizaje.....	28
2.2.6.3 Estrategia de Aprendizaje al Área Verbal.....	28
2.2.6.4 Aprendizaje Significativo.....	29
2.2.6.5 Tipos de Aprendizaje Significativo.....	29
2.2.6.5.1. Aprendizaje de representaciones.....	29
2.2.6.5.2. Aprendizaje de conceptos.....	30
2.2.6.5.3. Aprendizaje de proposiciones.....	31
2.2.7. Competencia.....	31
2.2.8. Capacidades.....	32
2.2.8.1 Capacidades Fundamentales.....	32
2.2.8.1.1. Pensamiento creativo.....	33
2.2.8.1.2. Pensamiento crítico.....	33
III HIPOTESIS.....	35
IV METODOLOGIA.....	36
4.1 Diseño de Investigación.....	36
4.2 Población y Muestra.....	37
4.3 Definición de Operacionalización de Variables.....	38
4.4 Técnicas e Instrumentos	39
4.5 Plan de análisis.....	39
4.6 Matriz de Consistencia.....	40
V RESULTADOS.....	41
VI CONCLUSIONES.....	45
SUGERENCIAS.....	46
Referencias bibliográficas.....	47
Anexos.....	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Tabla 1 Comprensión de problema.....	40
Tabla 2 Concebir un plan.....	41
Tabla 3 Ejecución del plan.....	42
Tabla 4 Visión retrospectiva.....	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Población y muestra de Estudiantes	36
Tabla 2. Muestra de Estudiantes	36
Tabla 3. Comprensión del problema.....	40
Tabla 4. Concebir un plan.....	41
Tabla 5. Ejecución del plan.....	42
Tabla 6. Visión retrospectiva.....	43

I. INTRODUCCIÓN

La mayor parte de los estudiantes de nuestro sistema educativo se debe a: deserción escolar, estudiantes aplazados o repitentes, carentes de juicio crítico y proyecto de vida. Ellos, al final, encaminan y atan al país hacia un subdesarrollo profundo, por esta razón, es necesario que el país eleve el nivel de competencia en todas las áreas, pero sobre todo en el área de matemáticas a través de proyectos que potencialicen sus competencias, capacidades, habilidades cognitivas, afectivas y emocionales.

Por ello, nos permite planificar métodos y estrategias de aprendizaje de las matemáticas y lograr objetivos, sobre las bases científicas que posibiliten mayores logros de aprendizaje y se evite fracaso escolar y frustraciones académicas, más bien permita conocer mejor al estudiante y orientar para hacer manifiesto toda la potencialidad de aprendizaje del estudiante y mejores logros en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La presente Investigación aborda un tema de vital importancia que se presenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de matemática, ya que por medio de métodos y estrategias veremos cómo resuelven los problemas de comprensión y aplicación en la vida cotidiana.

Actualmente, existen países como Finlandia que incentivan el gusto por las matemáticas en sus estudiantes, se les enseña a concentrarse y a aprender a observar su propia lógica. Acuña, y Acuña, (2014). Esto es posible porque sus docentes están actualizados en metodologías educativas que incluyen estrategias y enseñanzas lúdicas que se aplican en esta área. A la vez, los estudiantes reconocen que su actitud hacia

esta área es positiva y son capaces de resolver dificultades y conflictos con mayor discernimiento y rapidez efectiva y eficiente en sus vidas.

Sin embargo, en nuestra realidad educativa peruana, observamos que muchos docentes no utilizan estrategias adecuadas para el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Lo cual genera, en los estudiantes, un rechazo hacia el área y, lo más probable, es que el porcentaje de desaprobados sea alto.

La utilización inadecuada de las estrategias metodológicas y en especial del recurso didáctico, viene desde mucho tiempo atrás, los cambios que se han venido dando han sido muy significativos, pero por falta de cursos de capacitación, talleres para la elaboración de material, desinterés, la distancia que se encuentran ubicadas las instituciones educativas no están al día con la nueva tecnología existente y no se produce un aprendizaje de calidad siendo perjudicial para los alumnos. (Ausubel, Hanessian y Novak, 1999, p. 27).

“Los estudiantes con una buena formación matemática logran tener un pensamiento lógico que los ayuda a resolver no solo problemas científicos sino también a enfrentarse a situaciones en la vida diaria. Una vez asimiladas las habilidades matemáticas estas se utilizan en todas las materias y ayudan a los estudiantes en todos los niveles. Las matemáticas tienen una utilidad, prácticamente en todos los aspectos de la vida cotidiana; esta es una de las razones por las que se relacionan el éxito de las matemáticas con el éxito en la vida”. (Unesco, 2007, p. 52).

En nuestro país, podemos apreciar que los estudiantes al llegar al nivel secundario no pueden resolver problemas matemáticos, ya que no han desarrollado el nivel de

razonamiento ni el nivel de comprensión matemática. Así, la falta de motivación en el aprendizaje de esta área genera desgano en los estudiantes. Al revisar las actas de evaluación se observa que los estudiantes, han obtenido bajas notas lo cual se deduce que presentan un bajo rendimiento académico en el área de matemáticas, decidí realizar esta investigación. Entonces, a través de este estudio deseo identificar, analizar y describir los niveles de resolución de problemas de números racionales en estudiantes del cuarto grado de educación primaria 70 717 y así poder aportar soluciones y sugerencias y de esta manera poder contribuir a su formación integral de los estudiantes. Ante la problemática mencionada anteriormente, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cuál es el nivel de Resolución de problemas sobre números racionales de enunciado verbal en estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Primaria 70 717 El mirador Alto Puno Distrito, Provincia, Región Puno, año 2019?

Para responder a la pregunta de investigación se plantea el siguiente objetivo: Describir los niveles de resolución de problemas sobre números racionales de enunciado verbal en estudiantes de cuarto grado de la Institución Educativa Primaria 70 717 El Mirador Alto Puno, Distrito, Provincia y Región Puno, año 2019.

La presente investigación se justifica puesto que se trata de un tema de actualidad, debido a que existe una enorme preocupación porque no se enseña adecuadamente las estrategias de resolución de problemas de enunciado verbal en el área de matemática. En ese sentido podremos revertir el bajo desempeño en esta área curricular. Además, se justifica porque existen estudios y teóricos que nos permiten obtener un mejor análisis del tema que se investiga y así poder brindar sugerencias y conclusiones que

ayudaran al docente y al estudiante a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta área curricular.

Ayudará a resolver la problemática sobre el déficit en la resolución de problemas del área matemática y conocer la relación con otras áreas de estudio. Así mismo, los estudiantes de la institución educativa serán beneficiados ya que a partir de los resultados se tomarán decisiones para la mejora de los aprendizajes y capacidades en la resolución de los problemas sobre números racionales de enunciado verbal.

Siendo la educación uno de los objetivos primordiales del país y que últimamente se le está fortaleciendo, es una necesidad que toda institución educativa acredite su calidad y promueva estrategias, talleres o proyectos sobre la enseñanza en la resolución de problemas matemáticos, por lo que los beneficiados seremos todos por el mismo compromiso e intervención en el aprendizaje.

Finalmente consideramos que el trabajo es oportuno ya que en los momentos actuales se precisa de investigaciones descriptivas que permitan un amplio conocimiento de los diferentes campos que permitan determinar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Palomino, (2016). Realizó una investigación, titulada: La aplicación de las fases de resolución de problemas de George Pólya en el marco de las Rutas de Aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 131 “Monitor Huáscar”; tuvo como objetivo principal describir cómo aplican los docentes las fases de resolución de problemas de George Pólya en el marco de las Rutas de Aprendizaje en los estudiantes del III ciclo de la I.E. N° 131 “Monitor Huáscar”. En el proceso de recojo de la información la técnica más importante aplicada fue la observación sistemática, mediante el instrumento de la lista de cotejo que permitió recabar información sobre cómo aplican los docentes las fases de resolución de problemas de George Pólya en el marco de las Rutas de Aprendizaje en el aula en una sesión de resolución de problemas aritméticos de estructura verbal. Para la segunda actividad la técnica fue la prueba escrita mediante la aplicación del instrumento de la prueba objetiva que comprendió de 20 casuísticas. Para el análisis de la información, se tuvo en cuenta los cuadros de doble entrada que reflejan la relación entre los ítems y su observación o no en la lista de cotejo y entre las casuísticas respondidas correctamente o no en la prueba objetiva. El análisis de la información de la presente tesis se realizó en las siguientes etapas: - Análisis por dimensión de la lista de cotejo, que incluye el análisis por ítem. - Análisis por dimensión de la prueba objetiva, que incluye el análisis por casuística. - Análisis general entre dimensiones de la lista de cotejo. - Análisis general entre dimensiones de la prueba objetiva. - Análisis global de la lista de cotejo y la prueba objetiva. Como resultado de la investigación, se concluye en forma global que la mayoría de los docentes no aplicaron correctamente las fases de resolución de problemas de George

Pólya en el marco de las Rutas de Aprendizaje. Siendo las fases menos trabajadas las que corresponden a estrategias metodológicas para diseñar o adaptar un plan de resolución del problema matemático y estrategias metodológicas para la reflexión sobre el proceso de resolución del problema matemático; y las más trabajadas, pero no de manera óptima, fueron las fases que corresponden a estrategias metodológicas de comprensión del problema y estrategias metodológicas de ejecución del plan en la resolución del problema matemático.

Méndez, y Torres, (2017). Ejecutó una investigación, denominada Resolución de problemas aritméticos aditivos aplicando el método heurístico de Pólya en estudiantes de 2do Grado B de la Institución Educativa N° 0083 “San Juan Macías” de San Luis, tiene por objetivo determinar que el método heurístico de George Pólya influye en la capacidad de resolución de problemas aritméticos aditivos. El método que se utilizó fue el descriptivo cuasi- experimental transversal en el que se aplicó la prueba de exploración pedagógica y se procedió a caracterizar la adquisición de conceptos y destrezas de las capacidades desarrolladas en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de Educación Primaria tal como se presenta en el momento de la medición o evaluación. El diseño corresponde al correlacionar en medida que los resultados a obtener en las variables han sido armonizados, para determinar el grado de relación existente entre los aspectos estudiados. El instrumento que se aplicó fue la prueba de exploración pedagógica. La población objeto de estudio está conformada por los estudiantes del segundo grado B de la Institución Educativa N° 0083 “San Juan Macías” de San Luis.

Raymundo, (2017) Realizo un trabajo de investigación titulado Resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del primer año de secundaria en la institución pública Antenor Orrego Espinoza, San Juan de Lurigancho, 2016, ha tenido como propósito determinar el nivel de resolución de problemas que presentan los estudiantes del primer año de secundaria en la institución pública Antenor Orrego Espinoza. La población elegida para el estudio estuvo conformada por cien estudiantes, de ella se obtuvo una muestra de treinta estudiantes, a quienes se tomó un censo. El presente estudio está dividido en seis capítulos: El primero, trata del problema de investigación, el mismo que comprende puntos esenciales, tales como la formulación del problema general y problemas específicos, además se ha considerado la justificación y el objetivo, tanto general como específico, de la investigación. En el segundo, se consideraron los antecedentes tanto internacionales como nacionales, que son estudios que anteceden y tienen relación con mi investigación; el marco teórico, que son los teóricos en los cuales nos respaldamos para dar sustento a la investigación y la definición de términos. En el tercero, se considera la variable de investigación, dándose la definición conceptual y la definición operacional de ellas; el cuarto, comprende el aspecto metodológico de la investigación, donde se especifican el tipo y el diseño de la investigación, el método, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos: validación y confiabilidad y el método de análisis de datos. En el quinto, se analizaron e interpretaron los datos recogidos, se procesó la información y se organizaron los resultados de las pruebas estadísticas; y, en el último, se realizó la discusión de las variables en base a sus dimensiones, de la cual se determinó las conclusiones y sugerencias finales. Finalmente se consideran las referencias bibliográficas incorporándose los anexos. En definitiva, se aguarda que

esta pequeña investigación aporte al estudio, discusión y reflexión sobre la enseñanza de las matemáticas; puesto que en esta área se hallan dificultades en el contexto de la educación escolar del país, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Asimismo, se les invita a ser parte del intercambio de ideas en torno a este tema a través de la lectura de esta tesis.

Ramos, (2017) Realizo una investigación Titulado La actividad del profesor en la enseñanza de los números racionales en el primer grado de educación secundaria en la I.E. peruano japonés N° 7213 y la I.E. N° 6064 Francisco Bolognesi, UGEL N° 01-2016 Al observar los errores y dificultades que los alumnos del Primer Grado de Educación Secundaria presentaron en el desarrollo del tema de los Números Racionales es que he realizado está investigación, buscando como es la actividad del profesor en la enseñanza de los Números Racionales, para el proceso de estudio he considerado como es la Organización Didáctica y praxeología matemática del profesor, he elaborado conjeturas para luego ser verificados y llegar a las conclusiones finales. El tipo de investigación utilizada fue descriptiva-cualitativa que ha implicado realizar el estudio epistemológico de la génesis de la noción de fracción, analizar el texto de Matemática del Primer Grado de Educación Secundaria del MED. Se ha filmado y grabado a dos profesores en el aula de clase en la enseñanza de los Números Racionales, finalmente se entrevistó a los dos profesores del Primer Grado de Educación Secundaria primero de la I.E. “Peruano Japonés” N° 7213 y luego de la I.E. N° 6064 “Francisco Bolognesi” UGEL N° 01-2016. Se obtuvo como conclusión que en el libro texto escolar de Matemática del Primer Grado de Educación Secundaria del MED hay un distanciamiento entre praxis y logos, puesto que hay técnicas no tomadas en cuenta, tecnologías y teorías matemáticas incompletas y ausentes. En la parte

didáctica el profesor A usó material didáctico para el reconocimiento de fracción, construyó la adición y sustracción con fracciones equivalentes. Su praxeología fue escaso ya que no cogió todos los contenidos relacionados con el tema de los Números Racionales. El profesor B también utilizó material didáctico para reconocer fracciones de la unidad, efectuó comparaciones, adición y sustracción de fracciones homogéneas. Su praxeología fue algo incompleta debido a que faltó desarrollar problemas matemáticos que intervengan técnicas, tecnologías y teorías. Además se comprobaron las conjeturas planteadas. Palabras claves: Errores, dificultades, enseñanza, números racionales, organización didáctica, praxeología matemática.

Arredondo, (2017). La presente tesis titulada: Relación entre las dimensiones en el proceso de resolución de problemas con los enfoques del aprendizaje de la matemática en los estudiantes del I Ciclo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y valle – en el 2013, tiene la finalidad de establecer la relación entre ambas variables. La Investigación está dividida en cuatro capítulos: En la Primera Parte, Capítulo I se expone el Marco Teórico sobre el tema a investigar, iniciándose con los antecedentes nacionales e internacionales del problema, las bases teóricas sobre las Dimensiones del Método de Resolución de Problemas y el Aprendizaje de las matemáticas, terminando con los términos básicos. En el Capítulo II se sustenta el planteamiento del problema que incluye la determinación y formulación del problema, la importancia y alcances de la Investigación y las limitaciones. En el Capítulo III se desarrolla la Metodología de la Investigación, presentándose los objetivos, hipótesis, variables, indicadores, método, diseño, población y muestra de la investigación. En la Segunda Parte se realiza el trabajo de campo con el Capítulo IV donde se selecciona, valida y aplica el instrumento de

recolección de datos, y se realiza el procesamiento estadístico con la contrastación de hipótesis, en cuya parte se demuestra que si existe una relación significativa entre las dimensiones para el método de resolución de problemas y el aprendizaje de la matemática en los estudiantes del I ciclo de la facultad de ciencias de la universidad nacional de educación Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta en el 2013. Palabras clave: Dimensiones para el Método de Resolución de problemas, aprendizaje de la matemática.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. Protocolo del proceso

Guzmán (1997) El protocolo indica “Lo que hará el estudio, la razón por la cual se llevará a cabo, el número de personas que participará, quienes reúnen las calificaciones necesarias, los tratamientos que recibirán, las pruebas a que se someterán y la frecuencia de ellas, la información que se recogerá y como se analizará”. (p. 103)

Según Miguel de Guzmán (1997) afirma que “Durante nuestra ocupación mental con un problema ocurren muchas cosas interesantes. Normalmente cuando anotamos algo de ello. Señalamos nuestros cálculos, los esquemas, figuras y diagramas que pensamos que nos van ayudar a resolverlo”. (p. 103 – 104)

El protocolo ideal del proceso debería hacerme capaz de reproducir, para su estudio, cuanto ha pasado por mi mente a lo largo de él, en lo que se refiere: A lo que he ido realizando, pensando y los sentimientos y situaciones afectivas porque he ido pasando.

El protocolo ideal del proceso debería poder incluir los movimientos subconscientes que me han ayudado en mi camino y los que me han desviado de él.

Guzmán (1997) afirma que Una forma precisa que nos puede ayudar en la realización del protocolo consiste en ir trabajando en borrador con orden, sin corregir nada de él, ocupándonos con ahínco, por su puesto de resolver nuestro problema, pero procurando también señalar brevemente los aspectos de la situación de nuestro espíritu que inciden de algún modo en el proceso. Ante a un problema que llega enfrascarte a fondo observarás que tus anotaciones sobre el contenido lo llenan todo y que el otro aspecto, que para nuestros objetivos es esencial, ha quedado totalmente relegado. Sólo son reflejados los pasos técnicos de la solución del problema. (p. 105)

Para contrarrestar esta tendencia se puede acudir a la ayuda de un reloj que cada cierto intervalo de tiempo, por ejemplo, cada 10 minutos, nos recuerda que debemos echar una mirada a los otros aspectos del proceso. Tales como nuestro estado de ánimo, las vueltas y revueltas de nuestro pensamiento, la fase del proceso en que nos encontramos (familiarización búsqueda de estrategias, selección, realización, verificación...)

2.2.2. Resolución de problema

2.2.2.1. ¿Qué es un problema?

Según Pólya (1945) sostiene “tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata”.

Newell y Simón (1972) manifiesta que “Un problema se define como una situación en la cual un individuo desea hacer algo, pero desconoce el curso de la acción necesaria para lograr lo que quiere”

Chi y Glaser (1983). indica como “una situación en la cual un individuo actúa con el propósito de alcanzar una meta utilizando para ello alguna estrategia en particular”.

Un problema es una situación en la cual un individuo: actúa para alcanzar una meta utilizando una estrategia para alcanzar la meta.

Mayer (1983) hace referencia “La meta o solución está asociada con un estado inicial y la diferencia que existe entre ambos se denomina problema. Las actividades llevadas a cabo por los sujetos tienen por objeto operar sobre el estado inicial para transformarlo en meta”.

De esta manera, se podría decir que los problemas tienen cuatro componentes: las metas, los datos, las restricciones y los métodos.

Mayer (1983) “Las metas son los que se desea alcanzar, los datos son elementos para analizar la situación problemática, las Restricciones son factores que limitan el camino para alcanzar la solución y las operaciones son procedimientos para resolver el problema”.

Kantowski (1977), “Un problema es una pregunta que el alumno no sabe responder o una situación que es incapaz de resolver usando los conocimientos que tiene inmediatamente disponibles”. Recuperado de (<http://www.profes.net>)

Parra (1990) define que “Un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea (o que se plantea él mismo) dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido que le permita responder de manera inmediata”. (p. 22).

Las situaciones problemáticas son corrientes en la vida de las personas. Los estudiantes también se ven enfrentados frecuentemente a resolver problemas. Pensar el pensar se denomina en psicología metacognición.

Pólya (1965) En el prefacio del libro mencionado, dice: "Un gran descubrimiento resuelve un gran problema, pero en la solución de todo problema, hay cierto descubrimiento. El problema que se plantea puede ser modesto; pero, si pone a prueba la curiosidad que induce a poner en juego las facultades inventivas, si se resuelve por propios medios, se puede experimentar el encanto del descubrimiento y el goce del triunfo. Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter". (p. 05)

Un estudiante cuyos estudios incluyan cierto grado de matemáticas tiene también una particular oportunidad. Dicha oportunidad se pierde, claro está, si ve a las matemáticas como la materia de la que tiene que presentar un examen final y de la cual no volverá a ocuparse una vez pasado éste. La oportunidad puede perderse incluso si el estudiante tiene un talento natural por las matemáticas, ya que él, como cualquier otro, debe descubrir sus capacidades y aficiones; no puede saber si le gusta el pastel de Quinoa si nunca lo ha probado. Puede descubrir, sin embargo, que un problema de matemáticas puede ser tanto o más divertido que un crucigrama, o que un vigoroso trabajo

intelectual puede ser un ejercicio tan agradable como un ágil juego de tenis. Habiendo gustado el placer de las matemáticas, ya no las olvidará fácilmente, presentándose entonces una buena oportunidad para que las matemáticas adquirieran un sentido para él, ya sean como pasatiempo o como herramienta de su profesión, o su profesión misma o la ambición de su vida.

El modelo propone un conjunto de fases y preguntas que orientan y parsimonia el itinerario de la búsqueda y exploración de las alternativas de respuesta que tiene una situación inicial y una situación final desconocida y una serie de condiciones y restricciones que definen la situación.

2.2.2.2. Resolución de un problema según George Pólya

En el área particular de la matemática, Pólya (1965) ha propuesto “*método heurístico*: una serie de estrategias, agrupadas en cuatro conjuntos, destinadas a dirigir los procesos mentales que conducen a la solución de problemas. Tales estrategias se conducen principalmente mediante la consideración de preguntas que debe hacerse el solucionador del problema para cada uno de los pasos del proceso”.

Las estrategias propuestas son las siguientes.

2.2.2.2.1. Para comprender el problema.

Para comprender el problema, Pólya (1965) sugiere responder las preguntas: “¿Cuál es la incógnita?; ¿cuáles son los datos?; ¿cuál es la condición (que relaciona los datos y la incógnita)? (...) ¿es suficiente la condición para determinar la incógnita?”. (p. 29)

La finalidad es estudiar la compatibilidad, suficiencia y unicidad de la incógnita, los datos y las condiciones del problema, luego de determinarlos con exactitud.

Además, en función de lograr una clara comprensión del problema, Polya aconseja dibujar una figura que pueda ser útil e introducir una notación adecuada para identificar los datos y la incógnita.

2.2.2.2.2. Para concebir un plan.

De acuerdo con Pólya (1965), menciona “la esencia de la solución de un problema está en la concepción de una idea brillante, esto es, de una idea que presenta el plan clave para resolver el problema”. (p. 30).

Pólya (1965) Para generar una idea brillante, el solucionador del problema puede valerse de varios métodos que le permitan aprovechar su conocimiento previo, tales como: La analogía, consideración de un procedimiento ya aplicado en casos similares, la especialización, consideración de un procedimiento válido en un conjunto de casos diferentes, dentro de los que se reconoce el problema a resolver, la generalización, consideración de un procedimiento ya aplicado en algún caso que se comprende como un subtipo del problema presente y descomposición y recomposición del problema, división del problema en varios problemas menos complejos que aquél, visualizando cómo la solución consecutiva de los mismos conduciría a la solución del original.

Para la realización de las estrategias mencionadas, algunas preguntas y sugerencias ofrecidas por, (p. 30-31).

Pólya (1965) plantea las siguientes preguntas “¿Conoce algún problema relacionado? (...) Mire bien la incógnita. Trate de pensar en algún problema que le sea familiar y que tenga la misma incógnita o una similar. (...) ¿Puede enunciarse el problema en forma diferente? (...) Si no puede resolver el problema propuesto, trate de resolver primero algún problema relacionado con

él. (...) ¿Ha empleado todos los datos?; ¿ha hecho uso de toda la condición?”.

(p. 31).

2.2.2.2.3. Para la ejecución del plan.

Según Pólya (1965) sostiene “Ya ideado el plan de solución, la tarea restante consiste en ejecutarlo adecuadamente. Para ello, la sugerencia consiste en una sola estrategia: verificar cada paso; asegurarse intuitiva o formalmente de que cada decisión y operación es correcta” (p, 32).

2.2.2.2.4. Para una visión retrospectiva del trabajo efectuado.

Pólya, (1965) explica “Luego que, mediante la ejecución del plan, se ha dado respuesta a la incógnita del problema, al solucionador le conviene convencerse de que el procedimiento ha sido el correcto y derivar de él un aprendizaje para futuros casos”.
(p. 33)

Para asegurarse de la corrección de la solución y afianzar los conocimientos adquiridos:

Pólya (1965) le propone al solucionador las siguientes preguntas: “¿Puede verificar el resultado?; ¿puede verificar el razonamiento? (...) ¿Puede obtener el resultado de un modo distinto? (...) ¿Puede verlo de golpe? (...) ¿Puede utilizar el resultado o el método para resolver algún otro problema?”. (p. 35).

2.2.2.3. Resolución de un problema según Miguel de Guzmán

Para lograr PENSAR MEJOR es bueno:

Guzmán (1997) explica: Tener una idea clara, un modelo, al que pensamos que nuestra forma de proceder se debe ajustar, Hacer mucha practica de pensar tratando de ajustarla a este modelo ideal, Tener una forma de examinar nuestro proceso y nuestra práctica, pues sucede con frecuencia que nuestra atención en ocupación con un problema se centra en el resultado que obtenemos alrededor del problema, pero no en el proceso. (p. 143-144).

Para resolver un problema:

2.2.2.3.1. Familiarízate con el problema

Trata de entender a fondo la situación, con paz con tranquilidad, a tu ritmo y juega con la situación, enmárcala, trata de determinar el aire del problema, piérdele el miedo.

2.2.2.3.2. Búsqueda de estrategias:

Empieza por lo fácil, Experimenta, Hazte un esquema, una figura, un diagrama, Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada, Busca un problema semejante, Inducción y Supongamos el problema resuelto. Supongamos que no.

2.2.2.3.3. Lleva adelante tu estrategia:

Selecciona y lleva adelante las mejores ideas que se te hayan ocurrido en la fase anterior y Actúa con flexibilidad. no te arrugues fácilmente. No te encierres en una

sola idea. Si las cosas se complican demasiado, probablemente hay una vía y ¿Salió?
¿Seguro? Mira a fondo tu solución.

2.2.2.3.4. Revisa el proceso y saca consecuencias de el:

Examina a fondo el camino que has seguido ¿Cómo has llegado a la solución? O bien, ¿Por qué no llegaste?, Trata de entender no sólo que la cosa funciona. si no por qué funciona, Mira si encuentras un camino más simple, Mira hasta donde llega el método y Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro.

2.2.2.4. Resolución de problemas según David Ausubel

Según este autor la resolución de problemas es una forma de aprendizaje significativa por descubrimiento donde manifiesta lo siguiente:

Según Ausubel (1997) plantea que “La resolución de problemas se refiere a cualquier actividad en que tanto la representación cognoscitiva de la experiencia previa como los componentes de una situación problemática presente son reorganizados para alcanzar un objetivo predeterminado” (p.485)

En consecuencia, manifiesta, que las variables más importantes influyen en los resultados de la resolución de problemas son:

- La disponibilidad de conceptos y principios en la estructura cognoscitiva, pertinentes para sus problemas particulares que se vayan presentado.

- ✓ Características cognoscitivas y de personalidad como: la agudeza, la capacidad de integración, el estilo cognoscitivo, la sensibilidad del problema, la flexibilidad, capacidad de improvisar, la audacia, la curiosidad intelectual y la tolerancia intelectual.

“La resolución de problemas es un proceso cognoscitivo complejo que involucra conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo”. Dijkstra (1991)

Ausubel (1997) sostiene “La resolución de problemas consiste en un conjunto de actividades mentales y conductuales, a la vez que implica también factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional”.

2.2.2.5. Resolución de un problema verbal según Mayer

Mayer (1983) sostiene que “las fases son una actuación de los resolutores y de este modo, establecemos tres fases en las acciones externas para la resolución de un problema, que utilizamos para su estudio y caracterización”.

Las fases son:

2.2.2.5.1. Planteamiento.

Mayer (1983) “Entendemos por este una fase de traducción del texto de problema a un lenguaje matemático más o menos complejo, en el que se establecen relaciones entre los datos conocidos y los desconocidos o incógnitamente sobre el papel, los datos en un sistema de relaciones a través de un sistema de un sistema de representación, que señala un plan de actuación posible”.

2.2.2.5.2. Ejecución

Mayer (1983) “Es la fase en la que se lleva a cabo el plan esbozado en el planteamiento. Se ha de activar el pensamiento algebraico del resolutor, es decir, se ponen en juego las reglas del lenguaje algebraico para aplicar un proceso analítico, a través del signo igual”.

2.2.2.5.3. Desempeño final

Mayer (1983) “Es la fase Terminal donde se obtienen los valores desconocidos. Un resultado correcto viene precedido, generalmente, de un buen planteamiento y de una buena ejecución, aunque se puedan dar procesos mentales en tareas sencillas que obvian alguna de las fases anteriores”.

2.2.2.6. Naturaleza de la resolución de problemas

Según **David Ausubel** Pueden distinguirse dos tipos principales de resolución de problemas, los cuales se presentan en todos los niveles de edad.

- ✓ Enfoque de ensayo error: consiste en la variación aproximación y correcciones aleatorias o sistemáticas de respuestas hasta que surge una variante acertada.
- ✓ Enfoque de discernimiento: supone una disposición hacia el descubrimiento de una relación significativa de medios – fines que fundamenta la resolución de problemas.

2.2.2.7. Papel de la estructura en la resolución de problemas

Ausubel: (1997). Sostiene “La estructura cognoscitiva existente desempeña un papel clave en la resolución de problemas se patentiza en el hecho de que la solución de cualquier problema dado supone la reorganización del residuo de la experiencia previa de modo que se ajuste a los requisitos concretos de la situación de problema presente”. (p. 490)

Las ideas de la estructura cognoscitiva constituyen en material en bruto de la resolución de problemas, cualquier tipo de transferencia positiva o negativa reflejará, al ocurrir, la naturaleza y la influencia de las variables de la estructura cognoscitiva.

2.2.2.8. Adquisición y desarrollo de estrategias de resolución de problemas en matemática

Mayer (1992) indica “Uno de los principales objetivos de la enseñanza de la matemática, ha sido desarrollar en los estudiantes ciertos niveles de experticia que les permitan resolver problemas de manera eficiente, particularmente aquellos de naturaleza verbal”.

Mayer (1992) plantea “Desde el punto de vista del enfoque cognoscitivo, sin embargo, se ha enfatizado el papel del razonamiento que permite al sujeto que resuelve el problema, comprenderlo, diseñar un plan, llevarlo a cabo y supervisarlo”.

Este enfoque, según Schoenfeld (1985), representa “un cambio de énfasis en la enseñanza de la matemática ya que en vez de preguntar ¿cuáles procedimientos debe dominar el aprendiz?, la pregunta debe ser: ¿qué significa pensar matemáticamente?.

En vez de enfatizarse el producto de la resolución del problema (obtener un resultado correcto), este enfoque sugiere enfatizar el proceso de resolución (qué sucede en la mente del estudiante cuando resuelve un problema).”

2.2.3. Problemas de naturaleza verbal

Carpenter (1985) encontró que “las principales variables son de naturaleza lingüística, es decir, variables de naturaleza sintáctica o semántica. Entre las variables sintácticas se encuentran el número de palabras, la secuencia de la información y la presencia de algunas palabras claves que puedan sugerir la realización de alguna operación matemática”.

El estudio de Greeno (1980) señala que “los niños aprenden a categorizar problemas en tipos, es decir, adquieren lo que se ha denominado esquemas de problemas, y en consecuencia, pueden decidir cuál operación matemática realizar para alcanzar la solución del problema”.

Hinsley, Hayes y Simón (1977) encontraron que “a medida que los estudiantes leen las primeras palabras del enunciado de un problema, tienden a tomar una decisión en relación con el tipo de problema que es. Estos autores pidieron a estudiantes universitarios clasificar diferentes tipos de problemas en categorías. Los resultados permitieron identificar dieciocho categorías, tales como trabajo, movimiento, interés, triángulos, etc”.

Por su parte, Mayer (1981) analizó “los problemas de tipo verbal de varios textos de álgebra y encontró cien tipos de problemas básicos. En un estudio posterior, este autor pidió a los estudiantes que leyeran y trataran de recordar una serie de problemas de

tipo verbal. Los problemas con alta frecuencia generaron un nivel de recuerdo más elevado que los de baja frecuencia”.

Carpenter y Moser (1984) seleccionaron “estos problemas en términos de cuatro operaciones básicas que son: cambiar, combinar, comparar e igualar. Las cuatro operaciones determinan cuatro tipos de problemas cuyo nivel de dificultad diferirá dependiendo de la operación requerida”.

2.2.4. Problema verbal.

Fernández & Castro plantean “Para una revisión general de la noción de problema, de los tipos de problemas y de las variables principales que se consideran en las investigaciones sobre resolución de problemas en el sentido de que la mayoría de los problemas verbales se caracterizan por tres componentes”:

Primero. Es establecer la contextualización y la localización de historias para la resolución del problema.

Segundo. – los datos que se necesitan para resolver un problema. Muchas veces se una información selecta como un anzuelo para provocar recelo en un resolutor inseguro.

Tercero. - para una pregunta hay que encontrar una buena respuesta.

2.2.4.1. Pensamiento algebraico

Love (1986) “Uno de los problemas que hemos detectado en nuestras prácticas pre profesional es la falta de acuerdo sobre que es el pensamiento algebraico de los estudiantes” (p. 49).

Love (1986) concluye que “hoy en día el álgebra no es meramente dar significado a los símbolos si no otro nivel más allá de eso, que tiene que ver con aquellos modos de pensamiento que son esencialmente algebraicos, por ejemplo, manejar lo todavía desconocido invertir y deshacer operaciones, ver lo general en lo particular”. (p. 49)

2.2.4.2. Problema algebraico.

Fernández (1997) Se trata de “establecer cuando un problema se considera que tiene contenido algebraico a diferencia de otros. Para ello tenemos que preguntarnos: ¿Qué es un problema algebraico de enunciado verbal? ¿Hay problemas que intrínsecamente más algebraicos que otros?”

Fernández (1997) “Los problemas algebraicos de enunciado verbal responden a problemas que se pueden resolver mediante el planteamiento de ecuaciones lineales. En unos casos la resolución se puede hacer a través de una ecuación lineal con una incógnita, y en otros es necesario plantear y resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas”. (p. 22).

2.2.5. Fundamentos psicológicos

2.2.5.1. Lenguaje y pensamiento

Ausubel (1997) Aunque las clases más simples de razonamiento dependen simplemente de operaciones preceptuales e imaginativas relativamente concretas y evidentemente funcionan antes de que surja el pensamiento verbal la capacidad de pensar en términos abstractos exige obviamente el empleo de conceptos símbolos abstractos; solo las clases más primitivas de resolución de problemas son posibles sin lenguaje”. (p.492)

2.2.5.2. Etapas de las operaciones formales

Según Piaget, “Las operaciones formales se caracterizan por el razonamiento científico y la elaboración de hipótesis (y pruebas), y reflejan una comprensión de la causalidad altamente desarrollada. Por primera vez, el niño capaz de operar sobre la lógica de un argumento (problema) de manera independiente de su problema”.

Según Piaget, aprender es “comer,” aprender es asimilar conocimientos, asimilar significados.

2.2.5.3. El Sistema de la memoria

Para comprender cómo aprendemos, es necesario saber cómo funciona nuestro sistema de memoria. En relación con la memoria, su naturaleza, su estructura, los procesos que involucra, etc., ha habido mucha discusión entre los teóricos cognoscitivos. A pesar de los numerosos estudios realizados, aún no se sabe cuál es la naturaleza exacta de la

memoria; sin embargo, existen varios modelos basados en la estructura básica inicialmente propuesta por Atkinson y Shiffrin (1968) según los cuales la memoria es la capacidad que tenemos los seres humanos para registrar, retener y recuperar información. Es decir, la información que recibimos, tenemos que guardarla en alguna parte ya que, si no la almacenamos adecuadamente, no nos será posible recordarla posteriormente cuando la necesitemos. Por ejemplo, cuando estamos haciendo un trabajo en la computadora, es necesario que lo guardemos, ya sea en un disquete o en el disco duro, ya que, si no lo guardamos, no lo podremos recuperar cuando queramos trabajar nuevamente con él o cuando queramos imprimirlo. Así como funciona la computadora en relación con la información que procesa, de manera parecida funciona nuestro sistema cognoscitivo.

La memoria involucra algunos procesos que nos permiten registrar (codificación), retener (almacenamiento) y evocar (recuperación) la información. Cada uno de estos procesos es diferente y tiene también funciones diferentes. La codificación es el proceso mediante el cual registramos inicialmente la información, de manera tal que nuestro sistema de memoria la pueda utilizar. El hecho de que exista cierta información que no podamos evocar en un momento determinado puede deberse a dos razones: que nunca hayamos sido expuestos a esa información y, en consecuencia, es imposible que la hayamos podido registrar; o que dicha información no haya sido codificada inicialmente; es decir, no haya sido registrada de manera significativa y, por lo tanto, tampoco la podemos evocar.

Otro de los procesos del sistema de memoria es el almacenamiento. Este proceso consiste en guardar la información en la memoria y conservarla hasta que la necesitemos. Si la información no es almacenada, es obvia que no podrá ser evocada.

El último proceso es la recuperación. Este proceso nos permite localizar la información que tenemos almacenada en la memoria cuando queremos utilizarla. Sólo podremos evocar aquella información que ha sido codificada y almacenada. Por lo tanto, sólo si se dan los tres procesos, seremos capaces de recordar. La figura 1 representa los procesos básicos de la memoria.

2.2.5.4. Memoria y pensamiento

Vygotski: (1979) Las actividades que se realizan para memorizar la cosa no cambian simplemente a medida que el niño va haciéndose mayor; el papel de estas actividades en el sistema de las funciones psicológicas sufre también cambios. La memoria inmediata aparece en el contexto de las operaciones psicológicas que acompañan a la memoria inmediata, en otras palabras, con un cambio en el nivel evolutivo se produce un cambio no tanto en la estructura de una sola función (a la que podemos denominar memoria) como en el carácter de aquellas funciones con cuya ayuda se facilita la memorización lo que realmente cambia son las relaciones ínter -funcionales que vinculan la memoria a otras funciones. (p. 83-84)

2.2.6. Aprendizaje

Según Ministerio de Educación (2002) “El aprendizaje es el proceso de construcción de representaciones personales significativas y con sentido de un objeto o situación de la realidad.” (p. 81)

2.2.6.1. Los estilos de aprendizaje

En el aula encontramos alumnos diversos, lo que implica buscar diferentes estrategias para que puedan aprender y desarrollar las competencias.

“Cada persona tiene su propio estilo de aprendizaje, utiliza sus propias estrategias para tal fin, pero además tiene que ver al mismo tiempo que su ritmo para aprender difiere de los demás”. (Ministerio de Educación: 2002, p. 83)

2.2.6.2. Estrategia de Aprendizaje

Santeló (2001) “Se plantea entonces al docente la elección de unas estrategias de aprendizaje. esta elección (que cada uno hace al menos implícitamente) está influida por numerosas variables;: punto de vista del docente sobre la disciplina enseñada(¿Qué es la matemática?), (¿qué es hacer matemática?), su punto de vista sobre los objetivos generales de la enseñanza y sobre aquellos específicos de la matemática, su punto de vista sobre los alumnos(sus posibilidades, sus expectativas), la imagen que el docente se hace de las demandas de la institución (explícitas, implícitas o supuestas), de la demanda social o también de los padres”. (p. 53-54)

2.2.6.3. Estrategias de aprendizaje al área verbal

Según Podall, Comellas (1996) “cuales sean las condiciones entornos del niño se busque establecer una buena comunicación con él, buscando temas de interés y teniendo presente los temas que, creemos, deberían interesar, haciendo los atractivos y vivos para despertar la motivación, como elemento imprescindible para garantizar la participación” (p.46)

2.2.6.4. Aprendizaje Significativo

Ausubel (1997) “El aprendizaje significativo presupone tanto que el alumno manifiesta una actitud de aprendizaje significativo; es decir, una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria y no al pie de la letra”. (p. 48)

2.2.6.5. Tipos de aprendizaje significativo

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

2.2.6.5.1. Aprendizaje de representaciones

Ausubel (1983) “Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan” (p.46).

Ausubel (1997) “Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra Pelota, ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva”.

2.2.6.5.2. Aprendizaje de conceptos

Según Ausubel (1983) Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones”. (p.61)

Según Ausubel (1983) “Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes”.

Según Ausubel (1983) “El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura

cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una Pelota, cuando vea otras en cualquier momento”.

2.2.6.5.3. Aprendizaje de proposiciones.

Ausubel (1983) “Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones”.

Ausubel (1983) “El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva”.

2.2.7. Competencia

Currículo nacional (2016). “La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético” (p.29).

Ser competente es más que demostrar el logro de cada capacidad por separado: es usar las capacidades combinadamente y anticipaciones nuevas a mismo ser competente es combinar también determinadas características personales, con habilidades socioemocionales que hagan más eficaz su interacción con otros. El desarrollo de las

competencias de los estudiantes es una construcción constante deliberada y consciente, propiciada por los docentes y las instituciones y programas educativos.

2.2.8. Capacidades.

Según currículo nacional (2016). “Define las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una situación determinada”. (p.30).

Es importante considerar que la adquisición por separado de las capacidades de una competencia no supone el desarrollo de la competencia. Ser competente es más que demostrar el logro de cada capacidad por separado: es usar las capacidades combinadamente y ante situaciones nuevas.

Las capacidades son potencialidades inherentes a la persona, que puede desarrollar a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos. Ellas se basan en la interrelación de procesos cognitivos, socio-afectivos y motores.

2.2.8.1. Capacidades fundamentales.

Son capacidades fundamentales aquellas que se caracterizan por su alto grado de complejidad, y sintetizan las grandes intencionalidades del currículo. Son las siguientes: Minedu (2009)

2.2.8.1.1. Pensamiento creativo.

Capacidad para encontrar y proponer formas originales de actuación, superando las rutas conocidas o los cánones preestablecidos.

2.2.8.1.2. Pensamiento crítico.

Capacidad para actuar y conducirse en forma reflexiva, elaborando conclusiones propias y en forma argumentativa.

2.2.8.1.3. Solución de problemas.

Capacidad para encontrar respuestas alternativas pertinentes y oportunas ante las situaciones difíciles o de conflicto.

2.2.9. Estándares de aprendizaje

Según currículo nacional (2016). Define que: “Son descripciones del desarrollo de la competencia en niveles decreciente complejidad, desde el inicio hasta el fin de la educación básica, de acuerdo a la secuencia que sigue la mayoría de estudiantes que progresan en una competencia determinada”. (p.36).

En ese sentido, los estándares de aprendizaje tienen por propósito ser los referentes para la evaluación de los aprendizajes tanto a nivel de aula como a nivel de sistema. Así mismo sirven como referente para la programación de actividades que permitan demostrar y desarrollar competencias.

2.2.10. Las matemáticas como resolución de problemas.

El currículo de matemáticas debe incluir una depuración y ampliación de los métodos para la resolución de problemas matemáticos para que todos los estudiantes sean capaces de:

- ✓ Usar, con cada vez más confianza, enfoques de resolución de problemas para investigar y entender contenidos matemáticos;
- ✓ Aplicar estrategias integradas de resolución de problemas matemáticos para resolver problemas dentro y fuera de las matemáticas;
- ✓ Reconocer y formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas;
- ✓ Aplicar el proceso de formulación de modelos matemáticos a situaciones de problema del mundo real.

La resolución de problemas matemáticos, en su sentido más amplio, significa prácticamente lo mismo que el uso de las matemáticas. Por tanto, aunque resulte útil establecer una diferencia entre metas conceptuales, procesuales y de resolución de problemas para estudiantes de primeros niveles del aprendizaje matemático, esta distinción debería comenzar a desaparecer a medida que los estudiantes maduran su cultura matemática.

Finalmente, al desarrollar los estándares, consideramos que el contenido fuera apropiado para todos los estudiantes. Sin embargo, esto no quiere indicar que pensemos que todos los estudiantes sean iguales. Reconocemos que los estudiantes

muestran diferentes talentos, capacidades, logros, necesidades e intereses en relación a las matemáticas.

III. HIPÓTESIS

Según Sampiere (2003) explica que “no en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que formulemos o no hipótesis depende de factor esencial: el alcance inicial del estudio. Solo se formulan hipótesis cuando se pronostica un hecho o dato”. (p. 104)

IV. METODOLOGÍA

4.1. Diseño de la investigación

El diseño de la presente investigación es no experimental porque en la investigación no se realiza la manipulación deliberada de las variables ni el control de las mismas, más aun, se observan los fenómenos de la realidad en su ambiente natural para después analizarlos de manera estadística tanto descriptivamente como de manera inferencial. Es transversal en vista de que se trata de un estudio que se realiza en un momento y espacio único, recolectando información en solo momento sin alterar ni direccionar las variables de estudio. Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.173)

A continuación, se detalla el diseño de la siguiente manera.



Leyenda:

M: Estudiantes

X: Niveles de aprendizaje.

4.2. Población y muestra

Tabla 1. Población y muestra de Estudiantes

N°	Institución Educativa	N° Alumnos
1	Mirador alto Puno 70 717	18
	Total	18

Tabla 2. Muestra de Estudiantes

N°	Institución Educativa	N° Alumnos
1	Mirador alto Puno 70 717	18
	Total	18

4.3. Definición y operacionalización de variables

Variable	Atributo	Indicadores	Escala		
			1	2	3
Resolución de problemas de enunciado verbal	Comprende el problema	Determina la incógnita			
		Encuentra datos			
		Señala la condición suficiente para determinar la incógnita			
	Concibe un plan	Determina el problema a qué área de las matemáticas pertenece			
		Determina de qué se trata el problema (Qué cantidades intervienen en él, Interviene personas, edades, porcentajes, áreas, etc.)			
		Cambia los datos al problema, sin que su estructura varíe			
	Ejecución del plan	Encuentra la relación que existe entre los datos e incógnitas			
		Representa matemáticamente la relación existente entre datos e incógnitas			
		Enumera cada uno de los pasos			
Visión retrospectiva	Escribe los datos en función de las incógnitas				
	Representa gráficamente el problema				
	Efectúa las operaciones de problema algebraico				
		Verifica el resultado,			
		Utiliza el método empleado para resolver otros problemas.			
		Crea un problema semejante dándole él mismo los datos			
		Concluye finalmente el problema escribiendo el resultado			

LEYENDA: 1: NO COMPRENDE. 2: PROCESO. 3: LOGRO

4.4. Técnicas e Instrumento

La técnica que se utiliza en la presente investigación es la evaluación y el instrumento es una prueba escrita en el cual se amplía y diversifica los conocimientos que posee cada estudiante. El instrumento servirá para evaluar y conocer el nivel de resolución de problemas matemáticos que poseen los estudiantes del cuarto grado de la Institución Educativa Primaria 70 717, El Mirador Alto Puno y para comprobar sus habilidades en el manejo de dos dimensiones: Resolución de problemas matemáticos de adición y resolución de problemas matemáticos de sustracción.

4.5. Plan de Análisis

El procesamiento, se realizará sobre los datos obtenidos luego de la aplicación del instrumento, a los estudiantes de quinto grado de primaria: con la finalidad de apreciar la naturaleza de las estrategias didácticas.

En relación al análisis de los resultados, se utilizará la estadística descriptiva simple para mostrar los resultados implicados en los objetivos de la investigación.

Para el análisis de los datos se utilizará los programas estadísticos Excel y SPSS. El procesamiento, se realizará sobre los datos obtenidos luego de la aplicación del instrumento.

Tabla 8. Matriz de consistencia

Título de la investigación	Formulación del problema	Objetivos	Variable	Tipo y nivel de investigación	Diseño de investigación	Población y muestra
Resolución de problemas de enunciado verbal de números racionales en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Primaria 70 717 Mirador Alto Puno, año 2019.	¿Cuál es el nivel de Resolución de problema de enunciado verbal de números racionales en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Primaria 70 717 Mirador Alto Puno, año 2019?	Describir el nivel de resolución de problemas de enunciado verbal de números racionales en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Primaria 70 717 Mirador Alto Puno, año 2019.	Resolución de problemas de enunciado verbal de números racionales	Descriptivo simple	No experimental	Estudiantes de cuarto grado como población, Secciones A como muestra.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación responden los **Objetivos de investigación.**

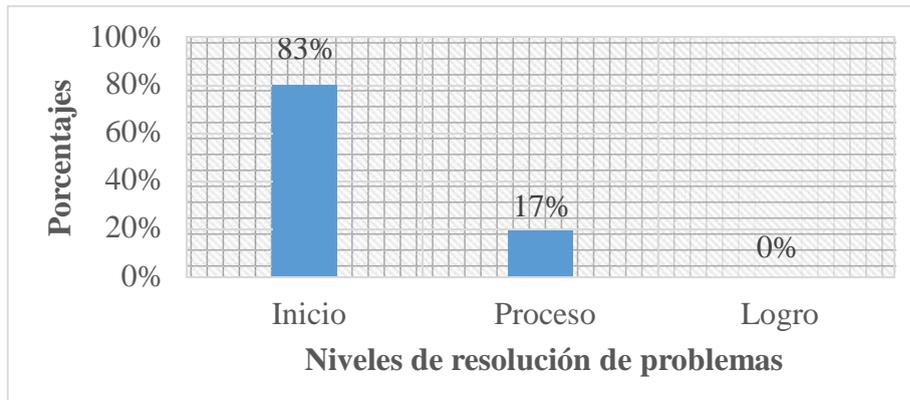
Tabla 3. Resultados obtenidos de la fase de comprensión del problema en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.

Niveles	Fi	%
<<<Inicio	15	83%
Proceso	3	17%
Logro	0	0%
Total	18	100%

Fuente: Lista de cotejo.

Elaboración: Ejecutor.

Gráfico 1. *Resultados obtenidos de la fase de comprensión del problema en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.*



Fuente: Tabla 3.

Elaboración: Ejecutor.

Interpretación:

De los resultados presentados se puede señalar que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de resolución de problemas de fase de comprensión en situación de inicio con 83%, el 17% en proceso y ningún estudiante en nivel de logro, esto indica que los estudiantes tienen dificultades en comprender el problema.

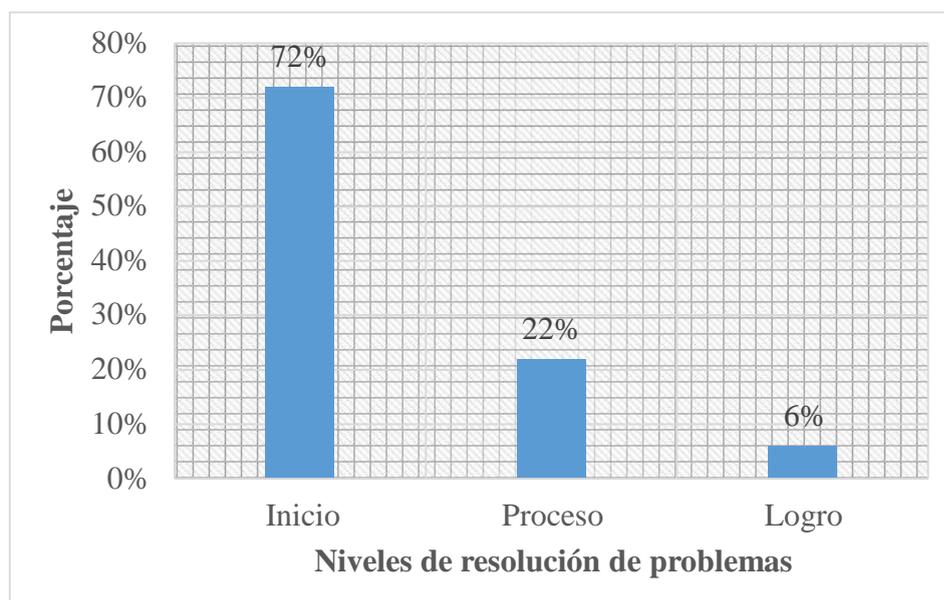
Tabla 4. Resultados obtenidos de la fase de concebir un plan en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.

Niveles	Fi	%
Inicio	13	72%
Proceso	4	22%
Logro	1	6%
Total	18	100%

Fuente: Lista de cotejo.

Elaboración: Ejecutor.

Gráfico 2. Resultados obtenidos de la fase de concebir un plan en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.



Fuente: Tabla 4.

Elaboración: Ejecutor.

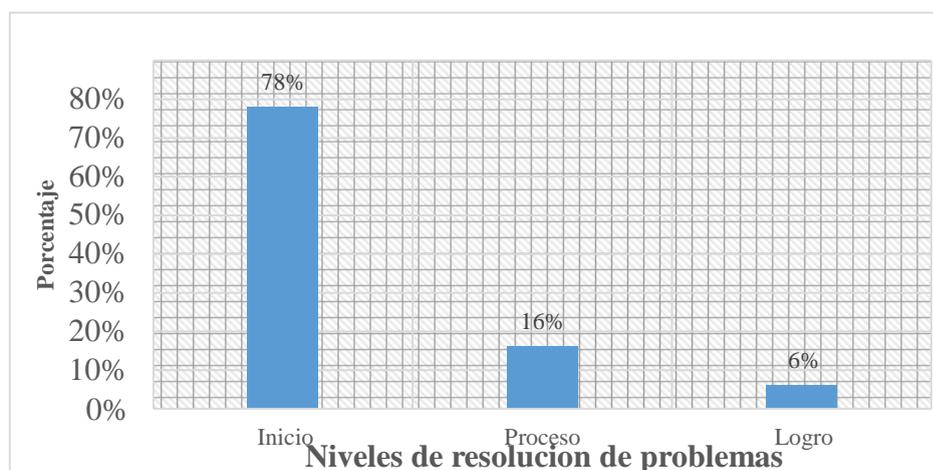
Interpretación:

De los resultados presentados se puede señalar que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de resolución de problemas de fase de concebir un plan en situación de inicio con el 72%, el 22% en proceso y 6% estudiante en nivel de logro, esto indica que los estudiantes tienen dificultades en buscar estrategias de resolución.

Tabla 5. Resultados obtenidos de la fase de ejecución del plan en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.

Niveles	Fi	%
Inicio	14	78%
Proceso	3	16%
Logro	1	6%
Total	18	100%

Gráfico 3. Resultados obtenidos de la fase de ejecución del plan en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.



Fuente: Tabla 5.

Elaboración: Ejecutor.

Interpretación:

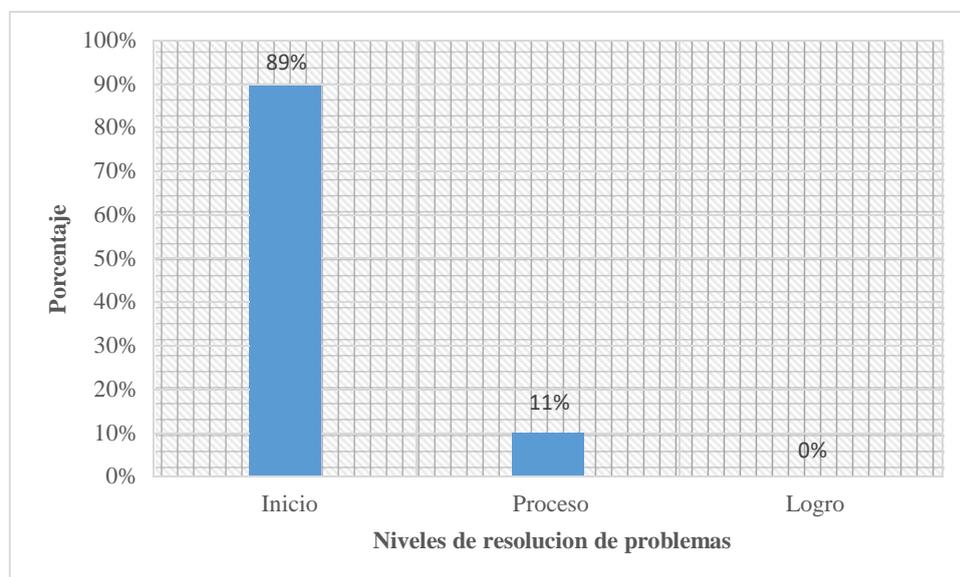
De los resultados presentados se puede señalar que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de resolución de problemas de fase de ejecución del plan se encuentra en situación de inicio con 78%, el 16% en proceso y 6% de estudiantes en nivel de logro, esto indica que los estudiantes tienen dificultades en resolver el problema.

Tabla 6. Resultados obtenidos de la fase de visión retrospectiva, en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.

Niveles	Fi	%
Inicio	16	89%
Proceso	2	11%
Logro	0	0%
Total	18	100%

Fuente: Lista de cotejo.
Elaboración: Ejecutor.

Gráfico 4. Resultados obtenidos de la fase de visión retrospectiva, en estudiantes de la institución educativa primaria Mirador alto Puno 70 717.



Fuente: Tabla 6.
Elaboración: Ejecutor.

De los resultados presentados se puede señalar que la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de resolución de problemas de fase de visión retrospectiva en situación de inicio con 89%, el 11% en proceso y ningún estudiante en nivel de logro, esto indica que los estudiantes tienen dificultades en revisar el problema.

VI. CONCLUSIONES

Después de haber investigado sobre la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de cuarto grado de la institución educativa primaria 70 717 del Mirador Alto Puno, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Primera. En cuanto a nivel de la capacidad de la resolución de problemas en estudiantes de cuarto grado de primaria, la mayoría de los estudiantes tienen un nivel de comprende el problema en situación de inicio con 83% mientras en situación de logro ningún estudiante.

Segunda. En cuanto a nivel de la capacidad de resolución de problema en estudiantes de cuarto de primaria, la mayoría de estudiantes tiene un nivel de concibe un plan en situación de inicio con 72% mientras en situación de logro 6%.

Tercera. En cuanto a nivel de capacidad de resolución de problemas en estudiantes de cuarto de educación primaria, la mayoría de estudiantes tiene un nivel de ejecución del plan en situación de inicio con 78% mientras en situación proceso 16% y el 6% se encuentra en el nivel logro.

Cuarta. En cuanto a nivel de capacidad de resolución de problemas en estudiantes de cuarto de educación primaria, la mayoría de estudiantes tiene un nivel de visión retrospectiva en situación de inicio con 89% mientras de logro ningún estudiante.

SUGERENCIAS

Primera. Se sugiere a los docentes de área de matemáticas crear espacios de discusión y de reflexión alrededor de este proceso como, por ejemplo, el trabajo en pequeños grupos, en parejas o individualmente; para obtener buenos resultados.

Segunda. Se sugiere a los docentes de área Matemática diseñar diferentes tipos de materiales didácticos que guíen el proceso y utilizar métodos de enseñanza que ayuden en las acciones para resolver un problema, proceso poco conocido desde el punto de vista del estudiante como: comprende el problema, concibe un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva o evaluar los diferentes procedimientos que se sigue para resolver un problema de enunciado verbal.

Tercera. Se sugiere a los docentes de área Matemática utilizar la guía de resolución de problemas como instrumento para resolver problemas de enunciado verbal.

Referencias bibliográficas

- Acuña, H. y Acuña, C. (2014). *Un modelo educativo basado en confianza y responsabilidad*. Colombia. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5682903.pdf>
- Ausubel, David, Novak, Joseph, Hanesian, Helen. “Psicología Educativa” Segunda edición Editorial Trillas, S.A. México décima reimpresión 1997.
- Arredondo, Roy. (2017) *Relación entre las dimensiones en el proceso de resolución de problemas con los enfoques del aprendizaje de la matemática en los estudiantes del I ciclo de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta en el 2013*. Lima Perú.
Recuperado de:
<http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1467/TM%20CE-Du%203237%20A1%20-%20Arredondo%20Rivas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barry, J., Wadsworth. “Teoría de Piaget del Desarrollo Cognoscitivo y Afectivo” Editorial Diana, S.A. México 1995.
- Flores Velasco, Marco H. “**Teorías Cognitivas y Educación**” Editorial. San Marcos. Lima Perú.
- Gálvez Vásquez, José. “*Métodos y Técnicas de Aprendizajes*” Edit. Asociación Martines Compañón. Cajamarca. 1992.
- García Oré, Celestino. “*Estadística y Probabilidad*” Impreso en Santa Ursula, Lima Perú.
- Gascón, Joseph. “El Papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas”, Vol. 06 N° 03 .1994.
- George Pólya. “ Como Plantear y Resolver Problemas Editorial Trillas México 1965.

Guzmán, Miguel “*Para Penar Mejor*” Editorial. Pirámide S.A. Madrid, España. 1997.

Hernández S. R, Fernández C., C, y Baptista L., P “*Metodología de Investigación*” Tercera Edición. McGRAW-HILL. SA. México, 2003.

Palomino, E. (2016). *La aplicación de las fases de resolución de problemas de George Polya en el marco de las rutas de aprendizaje en los estudiantes del III Ciclo de la I.E. N° 131 “Monitor Huáscar”*. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. Recuperado de:
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/8480/Palomino_Alosilla_La%20aplicaci%C3%B3n%20de%20las%20fases%20de%20resoluci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Mendez, A. Torres, A. (2017). *Resolución de problemas aritméticos aditivos, aplicando el método heurístico de Polya en estudiantes de 2° grado “B” de la Institución Educativa N° 0083 “San Juan Macías” – UGEL 07 – San Luis*. Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú. Recuperado de:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/8396/M%C3%A9ndez_AA-Torres_SAP.pdf?sequence=6.

Ramos, C. (2017). *La actividad del profesor en la enseñanza de los números racionales en el primer grado de educación secundaria en la i.e. Peruano Japones N° 7213 y la I.E. N.º 6064 francisco Bolognesi, UGEL N.º 01-2016*. Lima, Perú. Recuperado de:
http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1185/T025_09680441T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO 01

Tabla 7. Lista de cotejo

Fases	Indicadores	Escala		
		1	2	3
Se familiariza con el problema	Encuentra la incógnita. Encuentra los datos. Señala la condición suficiente para determinar la incógnita Determina el problema a qué área de las matemáticas pertenece (aritmética, algebra, geometría...) Determina de qué se trata el problema (Qué cantidades intervienen en él, Interviene personas, edades, porcentajes, áreas, etc.) Cambia los datos al problema, sin que su estructura varíe			
Busca estrategia	Encuentra la relación que existe entre los datos e incógnitas Representa matemáticamente la relación existente entre datos e incógnitas Escribe los datos en función de las incógnitas Representa gráficamente el problema			
Lleva adelante su estrategia	Efectúa las operaciones de problema algebraico Enumera cada uno de los pasos			
Revisa el proceso	Verifica el resultado, Utiliza el método empleado para resolver otros problemas. Crea un problema semejante dándole él mismo los datos Concluye finalmente el problema escribiendo el resultado.			

LEYENDA: 1: NO COMPRENDE. 2: PROCESO. 3: LOGRO

EVALUACIÓN

APELLIDOS Y NOMBRES.....
GRADO Y SECCIÓN:FECHA:

INSTRUCCIONES:

1. Matías y Susy fueron a Cajamarca a visitar a sus familiares. llos trajeron dos moldes de queso del mismo tamaño para compartirlos con sus familias. ¿Qué parte del queso compartirá cada niño?



- a. Responde.

¿En cuántas partes va a cortar Matías el molde de queso?.....

¿Cuántas partes compartirá con sus tíos?.....

¿En cuántas partes va a cortar Susy el molde de queso?.....

¿Cuántas partes compartirá con su madrina?.....

- b. Dibuja y recorta en una hoja de papel dos círculos que representen los quesos. Después, dóblalos de acuerdo con lo que dicen Matías y Susy. Traza líneas sobre los pliegues hechos para efectuar los cortes.

c. Dibuja cómo queda dividido cada queso y pinta las partes que cada uno compartirá con su familia.

Queso de Matías	Queso de Susy

Matías compartirá: ____ del queso. Susy compartirá: ____ del queso



INSTITUCION EDUCATIVA PRIMARIA 70717 MIRADOR ALTO PUNO



AULA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA 70717 MIRADOR
ALTO PUNO

